

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-100112
(43)Date of publication of application : 23.04.1993

(51)Int.CI. G02B 5/20
G02F 1/1335

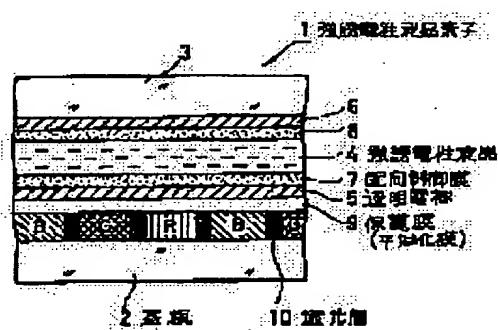
(21)Application number : 04-089233 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 16.03.1992 (72)Inventor : TAKAO HIDEAKI
KAMIO MASARU
MURATA TATSUO
SEKIMURA NOBUYUKI

(54) COLOR FILTER SUBSTRATE AND LIQUID CRYSTAL ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the color filter substrate which is free from a difference in the film thickness of color filter layers and the liquid crystal element which prevents the generation of orientation detects.

CONSTITUTION: This color filter substrate is constituted by having the color filters which consist of colored resins formed by dispersing coloring materials into a low-temp. curing type polyimide resins having photosensitive groups within the molecules and have nearly the same film thickness on a substrate 2 and successively laminating a protective layer 9 and transparent electrode 5 of a pattern shape on the color filters. This liquid crystal element is constituted by using this substrate. Light shielding layers 10 are provided at nearly the same thickness as the thickness of respective picture elements in the recesses between the picture elements of the color filters.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.03.1992

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.06.1996

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-100112

(43)公開日 平成5年(1993)4月23日

(51)Int.Cl.⁵

G 02 B 5/20

G 02 F 1/1335

識別記号

101

505

序内整理番号

7724-2K

7724-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 有 発明の数2(全8頁)

(21)出願番号

特願平4-89233

(62)分割の表示

特願昭61-202745の分割

(22)出願日

昭和61年(1986)8月30日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 高尾 英昭

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72)発明者 神尾 優

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72)発明者 村田 辰雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 渡辺 徳廣

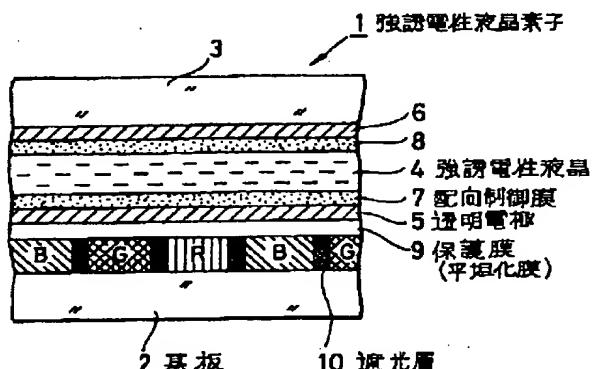
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カラーフィルター基板および液晶素子

(57)【要約】

【目的】 カラーフィルター層の膜厚の差がないカラーフィルター基板及び配向欠陥の発生を防止した液晶素子を提供する。

【構成】 基板2上に、感光性基を分子内に有する低温硬化型ポリイミド樹脂中に着色材料を分散してなる着色樹脂からなるほぼ同一の膜厚のカラーフィルターを有し、該カラーフィルター上に保護層9およびパターン形状の透明電極5を順次積層してなるカラーフィルター基板及びそれを用いた液晶素子。カラーフィルターの画素間に遮光層10が各画素の厚さとほぼ同一に設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に、感光性基を分子内に有する低温硬化型ポリイミド樹脂中に着色材料を分散してなる着色樹脂の膜を設け、該膜を露光し、硬化させて得たカラーフィルターを有し、該カラーフィルター上に保護層およびパターン形状の透明電極を順次積層してなることを特徴とするカラーフィルター基板。

【請求項2】 前記カラーフィルターの画素間の窪みに、感光性基を分子内に有する芳香族系の低温硬化型ポリイミド樹脂中に遮光材料を分散してなる遮光樹脂からなる遮光層パターンが各画素の厚さとほぼ同一に設けられ、透明電極を形成する面がほぼ平坦化されている請求項1記載のカラーフィルター基板。

【請求項3】 前記カラーフィルターの画素間の窪みに、金属材料からなる遮光層が各画素の厚さとほぼ同一に設けられ、透明電極を形成する面がほぼ平坦化されている請求項1記載のカラーフィルター基板。

【請求項4】 前記カラーフィルターの隣接する各2画素の1部分を重ね合せて遮光層を形成すると共に該カラーフィルター上に平坦化膜を設け、透明電極を形成する面がほぼ平坦化されている請求項1記載のカラーフィルター基板。

【請求項5】 透明電極の形成された一对の平行基板間に液晶を挟持し、少なくとも一方の透明電極と基板間にカラーフィルターを有する液晶素子において、各画素のカラーフィルターが感光性基を分子内に有する低温硬化型ポリイミド樹脂中に着色材料を分散してなる着色樹脂の膜を設け、該膜を露光し、硬化させて形成され、該カラーフィルター上に保護層、パターン形状の透明電極および配向制御膜を順次積層してなることを特徴とする液晶素子。

【請求項6】 前記カラーフィルターの画素間の窪みに、感光性基を分子内に有する芳香族系の低温硬化型ポリイミド樹脂中に遮光材料を分散してなる遮光樹脂からなる遮光層パターンが各画素の厚さとほぼ同一に設けられ、透明電極を形成する面がほぼ平坦化されている請求項5記載の液晶素子。

【請求項7】 前記カラーフィルターの画素間の窪みに、金属材料からなる遮光層が各画素の厚さとほぼ同一に設けられ、透明電極を形成する面がほぼ平坦化されている請求項5記載の液晶素子。

【請求項8】 前記カラーフィルターの隣接する各2画素の1部分を重ね合せて遮光層を形成すると共に該カラーフィルター上に平坦化膜を設け、透明電極を形成する面がほぼ平坦化されている請求項5記載の液晶素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶表示素子や液晶光シャッターレイ等に用いるカラーフィルター基板および液晶素子に関し、更に詳しくは、液晶分子の初期配

向状態を改善することにより配向欠陥のない均一なモードメインの液晶相を得、表示ならびに駆動特性を改善したカラーフィルターを有するカラーフィルター基板および液晶素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の液晶素子としては、例えばエム・シャット (M. Schadt) とダブリュー・ヘルフリッヒ (W. Heffrich) 著“アプライド・フィジクス・レターズ” (“Applied Physics Letters”) 第18巻、第4号 (1971年2月15日発行)、第127頁～128頁の“ボルテージ・ディペンダント・オプティカル・アクティビティー・オブ・ア・ツイステッド・ネマチック・リキッド・クリスタル (“Voltage Dependent Optical Activity of a Twisted Nematic Liquid Crystal”) に示されたツイステッド・ネマチック (twisted nematic) 液晶を用いたものが知られている。このTN液晶は、画素密度を高くしたマトリクス電極構造を用いた時分割駆動の時、クロストークを発生する問題点があるため、画素数が制限されていた。

【0003】 また、各画素に薄膜トランジスタによるスイッチング素子を接続し、各画素毎をスイッチングする方式の表示素子が知られているが、基板上に薄膜トランジスタを形成する工程が極めて煩雑な上、大面積の表示素子を作成することが難しい問題点がある。

【0004】 これらの問題点を解決するものとして、クラーク (Clark) 等により米国特許第4,367,924号明細書で強誘電性液晶素子が提案されている。

【0005】 図2は強誘電性液晶の動作説明のために、セルの例を模式的に描いたものである。21aと21bは、 In_2O_3 、 SnO_2 やITO (Indium Tin Oxide) 等の薄膜からなる透明電極で被覆された基板 (ガラス板) であり、その間に複数の液晶分子層22がガラス面に垂直になる様に配向したSmC*相またはSmH*相の液晶が封入されている。太線で示した線23が液晶分子を表わしており、この液晶分子23は、その分子に直交した方向に双極子モーメント ($P \perp$) 24を有している。基板21aと21b上の電極間に一定の閾値以上の電圧を印加すると、液晶分子23のらせん構造がほどけ、双極子モーメント ($P \perp$) 24はすべて電界方向に向くよう、液晶分子23の配向方向を変えることができる。液晶分子23は細長い形状を有しており、その長軸方向と短軸方向で屈折率異方性を示し、従って例えばガラス面の上下に互いにクロスニコルの位置関係に配置した偏光子を置けば、電圧印加極性によって光学特性が変わる液晶光学変調素子となることは容易に理解される。

【0006】 本発明の液晶素子の中で、強誘電性液晶素子で好ましく用いられる液晶セルは、その厚さを充分に

薄く（例えは 10μ 以下）することができる。このように液晶相が薄くなるにしたがい、図3に示すように電界を印加していない状態でも液晶分子のらせん構造はほどけ、非らせん構造となり、その双極子モーメントP_a又はP_bは上向き（34a）又は下向き（34b）のどちらかの状態をとる。このようなセルに、図3に示す如く一定の閾値以上の極性の異なる電界E_aまたはE_bを付与すると、双極子モーメントは、電界E_a又はE_bの電界ベクトルに対応して上向き34a又は、下向き34bと向きを変え、それに応じて液晶分子は第一の安定状態33a、あるいは第二の安定状態33bの何れか一方に配向する。

【0007】このような強誘電性液晶を光学変調素子として用いることの利点は、先に述べたが2つある。その第1は、応答速度が極めて速いことであり、第2は液晶分子の配向が双安定性を有することである。第2の点を、例えは図3によって更に説明すると、電界E_aを印加すると液晶分子は第一の安定状態33aに配向するが、この状態は電界を切っても安定である。又、逆向きの電界E_bを印加すると、液晶分子は第二の安定状態33bに配向して、その分子の向きを変えるが、やはり電界を切ってもこの状態に留っている。また、与える電界E_aが一定の閾値を越えない限り、それぞれの配向状態にやはり維持されている。このような応答速度の速さと、双安定性が有効に実現されるには、セルとしては出来るだけ薄い方が好ましい。

【0008】この強誘電性液晶素子が所定の駆動特性を発揮するためには、一対の平行基板間に配置される強誘電性液晶が、電界の印加状態とは無関係に、上記2つの安定状態の間での変換が効果的に起こるような分子配列状態にあることが必要である。例えはカイラルスマクテイシク相を有する強誘電性液晶については、カイラルスマクティック相の液晶分子層が基板面に対して垂直で、したがって液晶分子軸が基板面にほぼ平行に配列した領域（モノドメイン）が形成される必要がある。しかしながら、これまでの強誘電性液晶素子においては、このようなモノドメイン構造を有する液晶の配向状態が、必ずしも満足に形成されなかつたために、充分な特性が得られなかつた実情である。

【0009】図4は従来の強誘電性液晶素子の断面図を表わし、図5は従来の強誘電性液晶素子に現われた配向欠陥の状態を表わす概略説明図である。

【0010】すなわち、図4に示す従来の強誘電性液晶素子40は、一対の平行基板41と42を有しており、基板41と42にはそれぞれマトリクス電極構造をなすストライプ状の透明電極43と44が設けられている。

【0011】一般に、カラーフィルターは赤（R）、緑（G）、青（B）の色素またはこれを含む層からなっているが、各色素層の膜厚はその形成法にかかわらずそれぞれ異なるので、 $2000\text{Å} \sim 1\mu\text{m}$ 程度の段差Aが形

成される。この結果、降温過程を利用して配向制御を行うと、上述の段差Aが原因となって、その段差Aを境にして強誘電性液晶47に配向欠陥を生じることになる。また、この段差Aが存在する基板41と42の上にそれぞれ配向制御膜45と46を設けると、この配向制御膜にも段差Aに応じて形成された段差Cが画素のほぼ膜厚分で生じ、上述の同様に強誘電性液晶47に配向欠陥を生じる。

【0012】図5は、上記強誘電性液晶素子をクロスニコルの偏光顕微鏡で観察した時のスケッチで、図中の白線51は液晶素子に使用したスペーサー（図示せず）のラインに対応し、線52及び53は図4の基板41上の段差Cに対応して観察されている。また、図中の部分54は対向電極間にはさまれた強誘電性液晶である。偏光顕微鏡中に多数現出した刃状線55は強誘電性液晶の配向欠陥を表わしている。

【0013】この様に強誘電性液晶の接する面で 1000Å 以上の段差が存在すると、その段差から配向欠陥を生じ、強誘電性液晶のモノドメイン形成は阻害される。

【0014】
【発明が解決しようとする課題】本発明者等は、この様な基板上の段差が強誘電性液晶に対する配向欠陥を発生させる原因となっていることを実験により明らかにした。

【0015】本発明の目的は、上記の配向欠陥の発生を防止し、強誘電性液晶素子が本来もつている高速応答性とメモリー効果特性を充分に發揮することのできるカラーフィルター基板および液晶素子を提供することにある。

【0016】
【課題を解決するための手段】本発明者等は、とくに強誘電性液晶が等方相（高温状態）より液晶相（低温状態）へ移行する降温過程における初期配向性に着目し、強誘電性液晶の双安定性に基づく素子の作動特性と液晶層のモノドメイン性を両立し得る構造を有する強誘電性液晶素子を見出したものである。

【0017】本発明の液晶素子は、このような知見に基づくものであり、より詳しくは、液晶層と接する面に段差がなく、つまり液晶層の膜厚に急激な変化を生じさせなくすることにより降温過程における初期配向性を良好な状態とし、配向欠陥のないモノドメインを形成する点に特徴を有している。

【0018】すなわち、本発明は、基板上に、感光性基を分子内に有する低温硬化型ポリイミド樹脂中に着色材料を分散してなる着色樹脂の膜を設け、該膜を露光し、硬化させて得たカラーフィルターを有し、該カラーフィルター上に保護層およびパターン形状の透明電極を順次積層してなることを特徴とするカラーフィルター基板である。

【0019】また、本発明は、透明電極の形成された一

5

対の平行基板間に液晶を挟持し、少なくとも一方の透明電極と基板間にカラーフィルターを有する液晶素子において、各画素のカラーフィルターが感光性基を分子内に有する低温硬化型ポリイミド樹脂中に着色材料を分散してなる着色樹脂の膜を設け、該膜を露光し、硬化させて形成され、該カラーフィルター上に保護層、パターン形状の透明電極および配向制御膜を順次積層してなることを特徴とする液晶素子である。

【0020】以下、本発明を図面に基づき説明する。図1は本発明の液晶素子の中で強誘電性液晶素子の基本構成を示す断面図である。図1において、強誘電性液晶素子1はガラス板またはプラスチック板などの透明板を用いた基板2と3を有し、その間には強誘電性液晶4が挟持されている。各基板2と3にはマトリクス電極構造を形成するストライプ状のパターン形状の透明電極5と6が配設され、この透明電極の上には配向制御膜7及び8が形成されている。R(赤)、G(緑)、B(青)の各カラーフィルターは、等しい膜厚にて所望の分光特性となるよう、あらかじめ着色材料濃度を設定したものにて形成されている。一方、必要に応じては、各カラーフィルター間の窪みに遮光層10が形成され、さらにその上に保護膜または平坦化膜9が形成されている。

【0021】上記の構成による基板では、カラーフィルターの膜厚及び画素間の窪みによる段差が補正されているため、画素上に透明電極、配向制御膜を順に形成しても、基板面をほぼ平坦に保つことができる。

【0022】本発明では、前述の平坦化により、カラーフィルター基板の段差を1000Å以下とすることができるが、好ましくは500Å以下とするのが望ましい。この段差が1000Åをこえると、特に1200Å以上で形成された非平坦化層を用いた液晶素子は、前述の図5で示した刃状線の配向欠陥を生じることになる。

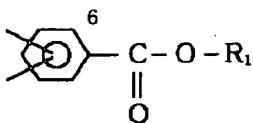
【0023】本発明におけるカラーフィルターの有する着色樹脂膜を形成する感光性基を分子内に有する低温硬化型ポリイミド樹脂（以下、感光性低温硬化型ポリイミド樹脂と称す）としては、感光性基をその分子内に有する芳香族系の低温硬化型ポリイミド樹脂で、特に、可視光波長域（400～700nm）で特定の光吸収特性を持たないもの（光透過率で90%程度以上のもの）が好ましい。この観点からは、特に芳香族系の低温硬化型ポリイミド樹脂が好ましい。

【0024】また、本発明における感光性を有する基としては、以下に示す様な感光性の炭化水素不飽和基をもつ芳香族鎖であれば良く、例えば、

(1) 安息香酸エステル類

【0025】

【化1】

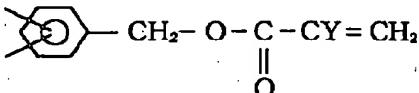


【0026】(式中R₁はCHX=CY+COO-Z、-Xは-H又は-C₆H₅、Yは-H又は-CH₃、Zは-又はエチル基又はグリシジル基を示す)

(2) ベンジルアクリレート類

【0027】

【化2】

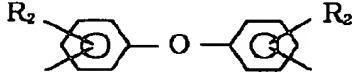


【0028】(式中Yは-H又は-CH₃を示す)

(3) ジフェニルエーテル類

【0029】

【化3】

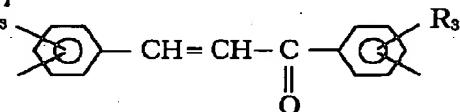


【0030】(式中R₂はCHX=CY-CO NH-、CH₂=CY-COO-(CH₂)₂-OCO-、又はCH₂=CY-COO-CH₂-を1個以上含むもの、X、Yは前記意義を示す)

(4) カルコン類及びその他化合物鎖

【0031】

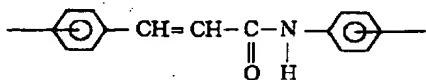
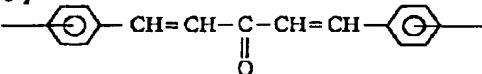
【化4】



【0032】(式中R₃はH-、アルキル基、アルコキシ基を示す)

【0033】

【化5】



【0034】等が挙げられる。これ等の基を分子内に持つ芳香族系の低温硬化型ポリイミド樹脂の具体例を示すと、“リソコートPI-400”（商品名、宇部興産（株）製）等が挙げられる。

【0035】一般にフォトリソ工程で用いられる感光性樹脂は、その化学構造によって差はあるものの、機械的特性をはじめ耐熱性、耐光性、耐溶剤性等の耐久性に優れたものは少ない。これに対し、上記本発明の感光性低

温硬化型ポリイミド樹脂は、化学構造的にも、これらの耐久性に優れた樹脂系であり、これらを用いて形成したカラーフィルターの耐久性も非常に良好なものとなる。特に、強誘電性液晶素子のカラーフィルターとして問題となりうる透明導電膜のスピッタ形成時の耐熱性および液晶素子組み立て時のインナースペーサーによるカラーフィルターの破損等に対して優れた性能を発揮するものである。

【0036】本発明におけるカラーフィルターの有する着色樹脂層を形成する着色材料としては、有機顔料、無機顔料、染料等のうち所望の分光特性を得られるものであれば、特に限定されるものではない。この場合、各材料を単体で用いることも、これらのうちのいくつかの混合物として用いることもできる。ただし、染料を用いた場合には、染料自体の耐久性により、カラーフィルターの性能が支配されてしまうが、上記本発明の樹脂系を用いれば、通常の染色カラーフィルターに比べ性能の優れたものが形成可能である。従って、カラーフィルターの色特性及び諸性能から勘案すると有機顔料が着色材料として最も好ましい。

【0037】有機顔料としては、溶性アゾ系、不溶性アゾ系、縮合アゾ系等のアゾ系顔料をはじめ、フタロシアニン系顔料、そしてインジゴ系、アントラキノン系、ペリレン系、ペリノン系、ジオキサジン系、キナクリドン系、イソインドリノン系、フタロン系、メチル・アゾメチジン系、その他金属錯体系を含む縮合多環系顔料、あるいはこれらのうちのいくつかの混合物が用いられる。

【0038】本発明において、着色樹脂層を形成するために使用する着色樹脂は、上記感光性低温硬化型ポリイミド樹脂溶液に、各色同一膜厚にて所望の分光特性を有する上記着色材料をそれぞれ10～50%程度の任意の割合で配合し、超音波あるいは三本ロール等により充分に分散させた後、好ましくは1μm以下のフィルターにて粒径の大きいものを除去して調製する。

【0039】本発明におけるカラーフィルターの有する着色樹脂層は、前記着色樹脂をスピナー、ロールコーラー等の塗布装置により基板上に塗布し、フォトリソ工程によりパターン状に形成され、その層厚は所望とする分光特性に応じて決定されるが、通常は各色同一膜厚で、0.5～5μm程度、好ましくは0.5～1.5μm程度が望ましい。

【0040】着色樹脂層と下地の基板間との接着性を更に増す必要がある場合には、基板上にあらかじめシランカップリング剤等で薄く塗布した後に着色樹脂パターンを形成するか、あるいは、あらかじめ着色樹脂中にシランカップリング剤等を少量添加したものを用いてカラーフィルターを形成することにより、一層効果的である。

【0041】なお、本発明におけるカラーフィルターの有する着色樹脂層は、それ自体充分な耐久性を有する良好な材料で構成されているが、特に、より各種の環境条

件から、着色樹脂層を保護するため、またはカラーフィルター表面を平坦化するためには、着色樹脂層表面に、ポリアミド、ポリイミド、ポリウレタン、ポリカーボネート、シリコン系等の有機樹脂やSi₃N₄、SiO₂、SiO、Al₂O₃、Ta₂O₃等の無機膜をスピントコート、ロールコートの塗布法で、あるいは蒸着法によって、保護膜または平坦化膜として設けることができる。また、保護膜9の膜厚は、強誘電性液晶4の膜厚を決定することができるので、従って液晶材料の種類や要求される応答速度などにより変化するが、一般的には0.2μm～20μm、好適には0.5μm～10μmの範囲に設定される。

【0042】さらに、表示特性を向上させる為に、以下に示す3通りのいずれかの方法により遮光層を設けることができる。

(1) ガラス基板上または着色樹脂パターン上、或いは保護膜または平坦化膜上のいずれかに、前記着色樹脂層を形成するのと同様の感光性低温硬化型ポリイミド樹脂に、カーボンブラック、鉄黒、黒鉛、銅-クロム系、銅-鉄-マンガン系の複合酸化物黒顔料、またはその他遮光能力を持つ金属粉等の遮光材料を分散させた遮光樹脂を用い、各画素間の窪みに合わせて、フォトリソ工程により遮光パターンを形成する方法。

【0043】(2) ガラス基板上あるいは着色樹脂パターン上、或いは保護膜または平坦化膜上のいずれかに、クロム、アルミニウム等の遮光能力を持つ金属薄膜を蒸着、スピッタ等により形成し、各画素間の窪みに合わせてレジストマスクを形成し、各画素上の金属薄膜をエッチング除去することにより遮光パターンを形成する方法。

【0044】(3) ガラス基板上に着色樹脂パターンを形成する際に、前記着色樹脂パターンの隣接する各2色の端部(2～15μm程度)を重ね合わせることにより遮光パターンを同時に形成し、該カラーフィルター層上に重ね合わせ部分を平坦化させる為に、前記保護膜または平坦化膜を設ける方法。

【0045】なお、上記各遮光パターンの遮光層の厚さは、透明電極を形成する面がほぼ平坦化される様に設定する。

【0046】本発明に用いられる配向制御膜の材料としては、例えば、ポリビニルアルコール、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエステル、ポリカーボネート、ピリビニルアセタール、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリアミド、ポリスチレン、セルロース樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、アクリル樹脂などの樹脂類、あるいは感光性ポリイミド、感光性ポリアミド、環状ゴム系フォトレジスト、フェノールノボラック系フォトレジストあるいは電子線フォトレジスト(ポリメチルメタクリレート、エポキシ化-1,4-ポリブタジエンなど)などから選択して形成することができる。配向制御膜7

は、液晶の膜厚にも依存するが、一般的には $10\text{ \AA} \sim 1\text{ \mu m}$ 、好適には $100\text{ \AA} \sim 3000\text{ \AA}$ の範囲に設定する。

【0047】本発明で用いる液晶材料として、とくに適したもののは双安定性を有する液晶であって、強誘電性を有するものである。具体的にはカイラスメクティックC相(SmC^*)、H相(SmH^*)、I相(SmI^*)、J相(SmJ^*)、K相(SmK^*)、G相(SmG^*)、またはF相(SmF^*)の液晶を用いることができる。

【0048】この強誘電性液晶については、“ル・ジュールナル・ド・フィジーク・ルテール”(“LE JOURNAL DE PHYSIQUE LETTRE S”)1975年、36(L-69)号、「フェロエレクトリック・リキッド・クリスタルス」(「Ferro electric Liquid Crystal s」); “アプライド・フィジックス・レターズ”(“Applied Physics Letters”)1980年、36(11)号、「サブミクロ・セカンド・バイステイブル・エレクトロオプチック・スイッチング・イン・リキッド・クリスタルス」(「Sub micro Second Bistable Electrooptic Switching in Liquid Crystals」); “固体物理”1981年、16(141)号、「液晶」等に記載されており、本発明においては、これらに開示された強誘電性液晶を使用することができる。

【0049】強誘電性液晶の具体例としては、例えばデシロキシベンジリデン-p'-アミノ-2-メチルブチルシンナメート(DOBAMBC)、ヘキシリオキシベンジリデン-p'-アミノ-2-クロルプロピルシンナメート(HOBACPC)、4-o-(2-メチル)-ブチルレゾルシリデン-4'-オクチルアニリン(MB RAS)が挙げられる。

【0050】これらの材料を用いて素子を構成する場合、液晶化合物がカイラスメクティック相となるような温度状態に保持するため、必要に応じて素子をヒーターが埋め込まれたブロック等により支持することができる。

【0051】

【作用】本発明のカラーフィルター基板およびそれを用いた液晶素子は各画素のカラーフィルターがほぼ同一の膜厚に形成され、該カラーフィルター上に透明電極および配向制御膜が積層され、基板の平面性が良好となるために液晶相と接する面に段差がなく、該平面性のよい基板に挟持された液晶相は等方相より、液晶相に移行する降温過程において、徐冷することにより、液晶相領域が次第に広がり均一なモノドメインの液晶相を形成するようになる。

【0052】例えば、液晶として強誘電性液晶相を示す

前述のDOBAMBCを例にあげて説明すると、DOBAMBCの等方相より徐冷していくとき、約 115°C でスマクティックA相(SmA相)に相転移する。このとき、基板にラビングあるいは SiO_2 斜め蒸着などの配向処理が施されていると、液晶分子の分子軸が基板に、平行で、かつ一方向に配向したモノドメインが形成される。さらに、冷却を進めていくと、液晶層の厚みに依存する約 $90 \sim 75^\circ\text{C}$ の間の特定温度でカイラスメクティックC相(SmC^* 相)に相転移する。また、液晶層の厚みを約 2 \mu m 以下とした場合は、 SmC^* 相のらせんが解け、双安定性を示す。

【0053】

【実施例】以下、実施例を示し本発明をさらに具体的に説明する。

【0054】実施例1

図6(a)～(f)は、R、G、B3色の色画素の形成工程を示す工程図である。まず、コーニング社の#7059ガラス基板61上に、所望の分光特性を得ることのできる青色着色樹脂材[ヘリオゲンブルー(Heliogen Blue) L7080(商品名、BASF社製、C.I.No.74160)をPI-400C(商品名、宇部興産社製、ポリマー=10%、溶剤:N-メチル-2-ピロリドン、顔料:ポリマー=1:2配合)に分散させ作製した感光性の着色樹脂材]をスピナー塗布法により、 1.5 \mu m の膜厚に塗布して着色樹脂層62を形成した。(図6(a)参照)

【0055】次に該着色樹脂層62に 80°C 、30分間のプリベークを行なった後、形成しようとするパターン形状に対応したフォトマスク63を介して高圧水銀灯にて露光した。(図6(b)参照)

【0056】露光終了後、図6(c)のごとく、光硬化部分62aを有する着色樹脂層62の未露光部のみを溶解する専用現像液(N-メチル-2-ピロリドンを主成分とする現像液)にて超音波を使用して現像し、専用リソス液(例えは、イソプロピルアルコールを主成分とするリソス液)で処理した後、 200°C 、30分間のポストベークを行ない、パターン形状を有する青色のパターン状着色樹脂層64を形成した。(図6(b)参照)

【0057】続いて、青色着色パターンの形成されたガ

ラス基板上に、第2色目として緑色着色樹脂材[リオノールグリーン(Lionol Green)6YK(商品名、東洋インキ社製、C.I.No.74265)をPI-400C(商品名、宇部興産社製、ポリマー=10%、溶剤:N-メチル-2-ピロリドン、顔料:ポリマー=1:2配合)に分散させ作製した感光性の着色樹脂材]を用いる以外は、上記と同様にして、緑色のパターン状着色樹脂層65を基板上の所定の位置に形成した。

【0058】さらに、この様にして青色及び緑色パターンの形成されている基板上に、第3色目として、赤色着

11

色樹脂材〔イルガジン レッド (Irgazin Red) BPT (商品名, チバガイギー (Ciba-Geigy) 社製, C. I. No. 71127) を PI-400C (商品名, 宇部興産社製, ポリマー分=10%、溶剤: N-メチル-2-ピロリドン、顔料: ポリマー=1:2配合) に分散させ作製した感光性の着色樹脂材〕を用いる以外は、上記と同様にして、赤色のパターン状着色樹脂層66を基板上の所定の位置に形成し、R(赤), G(緑), B(青)の3色ストライプの着色パターンを得た。(図6(e)参照)

【0059】次に、3色着色パターンの形成されたガラス基板上に、遮光層として、黒色着色樹脂材〔カーボンブラック (C. I. No. 77266) を PI-400C (ポリマー分=10%、顔料: ポリマー=1:4配合) に分散させて作製した感光性の着色樹脂材〕を用い、上記と同様の方法にて各画素間の間隙に合致させて遮光パターンの遮光層67を形成した。

【0060】この様にして得られたカラーフィルターパターン上に、保護膜または平坦化膜68として着色樹脂材に用いたものと同様の透明樹脂材〔PI-400C (商品名, 宇部興産社製, ポリマー分=10%、溶剤: N-メチル-2-ピロリドン)〕をスピナー塗布方法により約 $1.0\mu\text{m}$ 厚の膜厚にて形成した。(図6(f)参照) 以上により、同一平面化されたカラーフィルター基板を形成することができた。

【0061】次に図1に示す様に、ITOを 500\AA の厚さにスパッタリング法により成膜し、透明電極5とした。この上に配向制御膜7として、ポリイミド形成溶液(日立成工業「PIQ」)を 3000 rpm で回転するスピナーで塗布し、 150°C で30分間加熱を行つて 2000\AA のポリイミド被膜を形成した。しかる後、このポリイミド被膜表面をラビング処理した。

【0062】この様にして形成したカラーフィルター基板と、対向する基板3を貼り合せてセル組し、強誘電性液晶を注入、封口して液晶素子を得た。この液晶素子をクロスニコルの偏光顕微鏡で観察したところ、内部の

12

液晶分子は配向欠陥を生じていないことが確認された。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば基板上のカラーフィルター層の膜厚の差がない上、さらに必要に応じて遮光層、保護膜・平坦化膜を設けることにより、カラーフィルター各画素間に生じる微小な段差をもなくすことが可能となり、配向欠陥の発生を防止することができ、例えば強誘電性液晶の特性を十分に發揮し得る液晶素子を提供することができる。

10 【0064】さらに、本発明によれば、機械的強度にも優れ、かつ、耐熱性、耐光性、耐溶剤性等の諸特性に優れた微細パターンを有するカラーフィルター部分を、簡便な製造工程により作製することが可能となり、カラーライズ素子として性能の優れたものを簡便に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる強誘電性液晶素子の基本構成を示す断面図である。

20 【図2】本発明で用いる強誘電性液晶を模式的に表わした斜視図である。

【図3】本発明で用いる強誘電性液晶を模式的に表わした斜視図である。

【図4】従来の強誘電性液晶素子の断面図である。

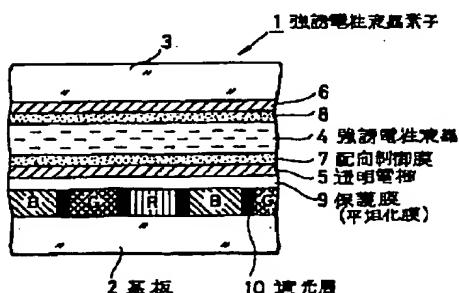
【図5】従来の強誘電性液晶素子に現われた配向欠陥の状態を表わす概略説明図である。

【図6】本発明の色画素の形成工程を示す工程図である。

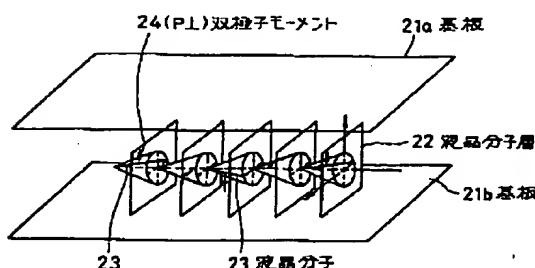
【符号の説明】

- | | |
|----|---------------------|
| 1 | 基板 |
| 30 | 1, 40 強誘電性液晶素子 |
| | 2, 3, 41, 42, 61 基板 |
| | 4, 47 強誘電性液晶 |
| | 5, 6, 43, 44 透明電極 |
| | 7, 8, 45, 46 配向制御膜 |
| | 9, 48, 68 保護膜(平坦化膜) |
| | 10, 67 遮光層 |

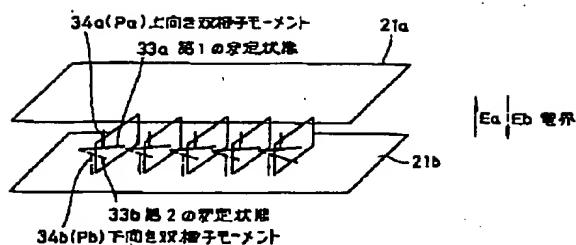
【図1】



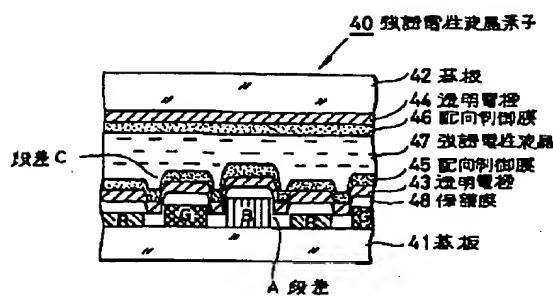
【図2】



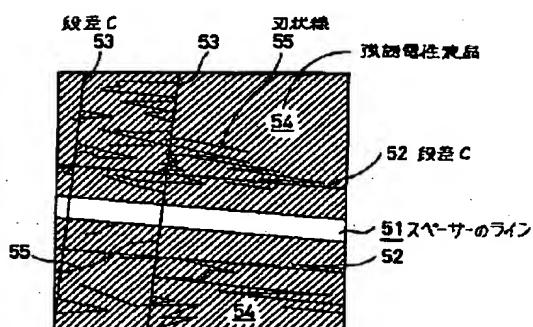
【図3】



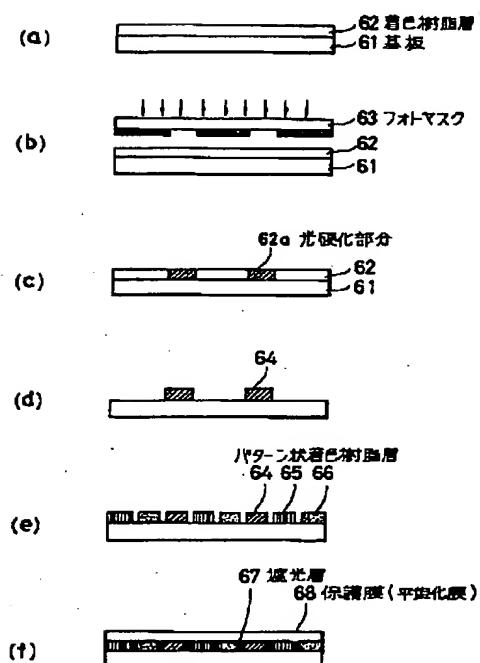
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72) 発明者 関村 信行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内